

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-250809

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

G03C 3/066

(21)Application number : 10-045228

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 26.02.1998

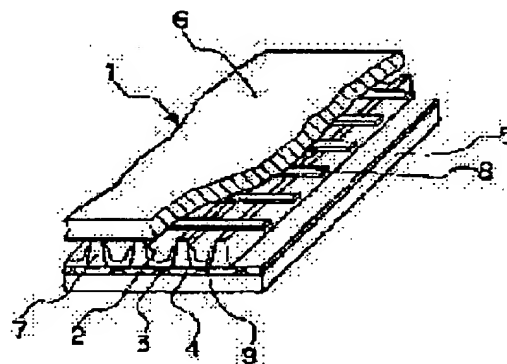
(72)Inventor : YONEYAMA KENICHI  
KATO MASAFUMI  
SAKASEGAWA KIYOHICO  
NISHIOKA YASUHIKO  
WATADA KAZUO

## (54) PLASMA DISPLAY PANEL

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a plasma display panel (PDP) capable of realizing high definition with an excellent luminous efficiency and high-luminance durability in which a dielectric layer covering an address electrode that makes up a discharge indicating cell efficiently reflects the light emitted from a phosphor layer to a front plate side, the dielectric layer has a high luminance as indicating light, and the chemical resistance and mechanical strength of the dielectric layer is enhanced.

**SOLUTION:** A dielectric layer 4 covering an address electrode 3 that constitutes a discharge indicating cell 2 has a zinc borosilicate glass as a principal component. The zinc borosilicate glass contains 4 to 18 wt.% of at least one or more kinds of oxides of alkaline metal and 8 to 17 wt.% of at least one kind of  $\text{TiO}_2$  and  $\text{ZrO}_2$ . Further, the reflectance of the dielectric layer 4 is 70% or greater. A PDP 1 is constituted in this way.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 2 5 0 8 0 9

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 9 月 17 日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 J 11/02

H 0 1 J 11/02

B

C 0 3 C 3/066

C 0 3 C 3/066

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 10-45228

(22) 出願日 平成 10 年 (1998) 2 月 26 日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地

(72) 発明者 米山 健一

鹿児島県国分市山下町 1 番 4 号 京セラ株式会社総合研究所内

(72) 発明者 加藤 雅史

鹿児島県国分市山下町 1 番 4 号 京セラ株式会社総合研究所内

(72) 発明者 逆瀬川 清浩

鹿児島県国分市山下町 1 番 4 号 京セラ株式会社総合研究所内

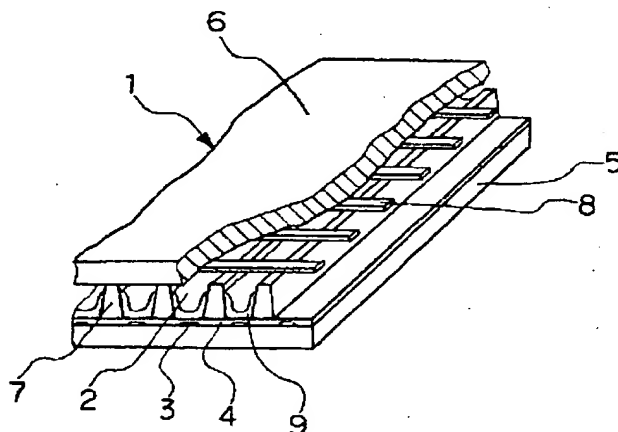
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 放電表示セルを構成するアドレス電極を被覆する誘電体層が、蛍光体層で発光した光を正面側面に効率良く反射して表示光として高い輝度を有し、前記誘電体層の化学的耐久性や機械的強度を向上した、発光効率及び高輝度の耐久性に優れた、高精細度化を実現した PDP を提供する。

【解決手段】 放電表示セル 2 を構成するアドレス電極 3 を被覆して成る誘電体層 4 が、ホウケイ酸亜鉛系ガラスを主成分とし、該ホウケイ酸亜鉛系ガラスに 4 ~ 18 重量% の一種以上のアルカリ金属の酸化物、及び 8 ~ 17 重量% の  $TiO_2$  又は  $ZrO_2$  の少なくとも一種を含有して成り、前記誘電体層 4 の反射率が 70% 以上であることを特徴とする PDP 1 を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】プラズマディスプレイパネルの放電表示セルを構成するアドレス電極を被覆して成る誘電体層が、ホウケイ酸亜鉛系ガラスを主成分とし、該ホウケイ酸亜鉛系ガラスに4～18重量%の一種以上のアルカリ金属の酸化物、及び8～17重量%の $TiO_2$ 又は $ZrO_2$ の少なくとも一種を含有して成り、前記誘電体層の反射率が70%以上であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】前記ホウケイ酸亜鉛系ガラスが、28～34重量%の $B_2O_3$ 、20～30重量%の $ZnO$ 、15～30重量%の $SiO_2$ 、0.5～5重量%の $Al_2O_3$ から成り、前記 $TiO_2$ 又は $ZrO_2$ の少なくとも一種を10～15重量%含有して成り、前記誘電体層の反射率が76%以上であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】前記アルカリ金属の酸化物として、Li又はNa、K、Rb、Csのアルカリ金属の二種以上の酸化物を含有して成ることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高精度かつ安価な薄型軽量の大型画面用カラー画像表示装置等の発光素子として用いられる、誘電体層で放電表示セルを構成するアドレス電極を被覆したプラズマディスプレイパネル（以下、PDPと略記する）に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から画像表示装置として多用されてきたCRTは、容積及び重量が大で、高電圧が必要である等の欠点から、近年のマルチメディアの浸透に伴い、情報のインターフェイスとして発光ダイオード(LED)や液晶表示素子(LCD)、あるいはPDP等の大型画面で高画質、その上、薄型軽量で設置場所を選ばない等の特徴を有する平面画像表示装置が開発され、これらの利用範囲が拡大しつつある。

【0003】かかる平面画像表示装置としては、とりわけプラズマ発光を利用したPDPが大型画面用カラー画像表示装置の発光素子として将来性が注目されている。

【0004】このようなPDPは、背面板と正面板を成す一対の平坦な絶縁基板と、その空間を仕切る隔壁で囲まれた微小な放電表示セル内に、対向する電極群を設けると共に、前記空間にHe-Ne等の希ガスから成る放電可能なガスを気密封入した構造を成しており、前記対向する電極間に電圧を選択的に印加して放電させてプラズマを発生させ、該プラズマから放出される紫外光により放電表示セル内壁に被着形成した蛍光体を発光させて画像表示装置の発光素子として利用するものである。

【0005】従って、PDPは、薄型軽量で大画面かつ高精細な画像表示を行うことができるという利点を有す

る一方で、PDPの放電表示セルを構成する隔壁は、主成分として前記絶縁基板の軟化点以下の低温で焼成が可能な低融点ガラスを用い、放電によって発生したプラズマの漏洩を防止すべく形成されることから、例えば、100kHzにおける比誘電率が12を越え、誘電損失も10%を越えるものとなり、前記放電表示セルの静電容量は、対向する電極間の隔壁を成す絶縁体の誘電率に比例することから極めて大きなものとなり、正面板側に設けた放電電極と背面板側に設けたアドレス電極間の駆動電圧が高く、専用の高価な高電圧駆動用ICが必要となって製造コストが増大する他、放電現象を利用するためにPDPの消費電力が多量となり、電源設備が大型化するという問題があった。

【0006】そこで、前記電極表面に高誘電率の誘電体層を積層し、放電開始に必要な電圧を誘電体層表面に蓄積された電荷で補い、放電電極とアドレス電極間の駆動電圧を低下し、消費電力を低減することが行われている。

【0007】一方、前記誘電体層は、同時に各電極を保護する機能も併せ有すると共に、特に正面板側に形成される誘電体層には、放電表示セル内壁に形成した蛍光体からの発光を効率良く表示色として利用するため、優れた透過率を有する材料であることや、前記誘電体層を被着形成するに際し、背面板や正面板を成す平坦な絶縁基板を歪ませたり、クラック等を発生させたりしない材料であることが要求されており、そのために軟化点が600℃以下の低融点材料で、優れた透過率を有するものとして、PbO等の重金属を多く含む組成物が、一般的に用いられていた。

【0008】しかしながら、前記PbO系の誘電体層組成物を各電極表面に形成する誘電体層として用いた場合、PDPを駆動させる消費電力の低減に限界があること、及びPbOが環境汚染や人体に悪影響を及ぼすという問題があった。

【0009】そこで、かかる問題を解消して、PDPのより一層の消費電力の低減化を図り、かつ環境や人体に対して無害とするために、前記誘電率の高いPbO系の誘電体層組成物に代えて、低誘電率の低融点ガラス材料から成る $B_2O_3$ 系の誘電体層組成物を放電電極に被覆して前記誘電体層を形成することが提案されている（特開平8-77930号公報参照）。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記提案の $B_2O_3$ 系の誘電体層組成物から成る低融点ガラス材料は、低誘電率であることからPDPの消費電力を低減でき、しかも優れた透過率を有することから正面板側の放電電極を被覆する誘電体層としては好適なものではあるものの、背面板側のアドレス電極を被覆する誘電体層として用いた場合には、良好な透過率のために蛍光体で発光した可視光が、前記 $B_2O_3$ 系の誘電体層組成物

から成る低融点ガラス材料から成る誘電体層を透過してしまい、正面板側に効率良く反射させて表示光として高い輝度で利用することが困難となり、PDPの発光効率の低下を招くという課題があった。

【0011】その上、前記提案の低融点ガラス材料は、PDPの放電表示セルを構成する電極や蛍光体と反応し易く、化学的耐久性に乏しいという課題もあった。

【0012】

【発明の目的】本発明は前記課題を解決するために成されたもので、その目的は、放電表示セルを構成するアドレス電極を被覆する誘電体層が、蛍光体層で発光した可視光を正面板側に効率良く反射させて表示光として高い輝度を有すると共に、前記誘電体層の化学的耐久性や機械的強度をも向上した、発光効率及び高輝度の耐久性に優れた、高精細度化を実現したPDPを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、前記課題に鑑み鋭意検討した結果、環境汚染や人体に悪影響を及ぼすPb等の重金属を多く含む誘電体層組成物でアドレス電極表面を被覆しなくとも、低誘電率のホウケイ酸亜鉛系ガラスを主成分とし、該ホウケイ酸亜鉛系ガラスにTiO<sub>2</sub>又はZrO<sub>2</sub>の少なくとも一種を含有させた誘電体層組成物を利用することにより、得られた誘電体層を白色にして高反射率化することができ、従って蛍光体層で発光した可視光の反射率を向上させることが可能であることを見だし、低温焼成を可能としてPDPの発光効率を向上させることができ、しかも化学的耐久性を兼ね備えたアドレス電極表面を被覆する誘電体層用の低融点ガラス材料組成について、最適化を検討して本発明に至った。

【0014】即ち、本発明のPDPは、放電表示セルを構成するアドレス電極を被覆する誘電体層の主成分であるホウケイ酸亜鉛系ガラスに、4～18重量%の一種以上のアルカリ金属の酸化物、及び8～17重量%のTiO<sub>2</sub>又はZrO<sub>2</sub>の少なくとも一種を含有して成り、前記誘電体層の反射率が70%以上であることを特徴とするものである。

【0015】更に、前記ホウケイ酸亜鉛系ガラスが、28～34重量%のB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、20～30重量%のZnO、15～30重量%のSiO<sub>2</sub>、0.5～5重量%のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の組成であり、前記TiO<sub>2</sub>又はZrO<sub>2</sub>の少なくとも一種を10～15重量%含有して成り、その反射率が76%以上である誘電体層がより望ましいものである。

【0016】又、前記主成分であるホウケイ酸亜鉛系ガラスに含有させるアルカリ金属の酸化物としては、Li又はNa、K、Rb、Csのアルカリ金属の二種以上の酸化物であることが最も好適なものである。

【0017】

【作用】本発明のPDPによれば、PDPの放電表示セルを構成するアドレス電極を、所定量のTiO<sub>2</sub>又はZrO<sub>2</sub>の少なくとも一種を含有し、PbOを全く含有しないホウケイ酸亜鉛系の誘電体組成物から成る低融点ガラス材料で被覆して誘電体層としたものであることから、環境や人体に対して無害であることは言うまでもなく、得られた誘電体層が白色を呈し、蛍光体層で発光した可視光を正面板側に効率良く反射させて表示光として高い輝度を有するようになると共に、前記誘電体層中にTiO<sub>2</sub>又はZrO<sub>2</sub>を少なくとも一種含有することから、該TiO<sub>2</sub>又はZrO<sub>2</sub>が核形成剤として作用し、少なくとも誘電体層の焼成時に、該誘電体層表面が結晶化されて緻密質となり、化学的耐久性が向上して放電表示セル内の電極や蛍光体と反応し難くなる。

【0018】その結果、PDPの発光効率が向上すると共に、高輝度の耐久性に優れた高精細度化されたPDPが得られる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明のPDPを図面に基づいて詳細に説明する。

【0020】図1は、本発明のPDPの要部を一部破断した斜視図であり、1は、対向する背面板5と正面板6との空間に平行に設けた隔壁7と、隔壁7によって仕切られた放電表示セル2と、放電表示セル2内の背面板5に設けた複数のアドレス電極3と、アドレス電極3を覆う誘電体層4と、正面板6に設けた複数の放電電極8と、放電表示セル2の内壁に設けた蛍光体9とから成るPDPである。

【0021】本発明のPDPの放電表示セルを構成するアドレス電極を被覆して成る誘電体層としては、背面板を成す絶縁基板を該誘電体層の焼成時に歪ませることなく、また、誘電体層自体にはクラック等の欠陥がなく電極材料のマイグレーションを効果的に防止でき、その表面が平滑であることが必要とされる。

【0022】従って、本発明の誘電体層の主成分を成す低融点ガラス材料としては、600℃以下の低温焼成が可能であることが必要なことから、前記重金属のPbやBi等を含有しないホウケイ酸亜鉛系ガラスにアルカリ金属の酸化物を含有させた材料が最適であり、かかる材料は、特にPDPの発光効率の向上に好適な誘電特性を備え、機械的強度や化学的耐久性をも兼ね備えるという要求を満足するものである。

【0023】特に、前記ホウケイ酸亜鉛系ガラスとしては、それぞれ以下に詳述する理由により、28～34重量%のB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、20～30重量%のZnO、15～30重量%のSiO<sub>2</sub>、0.5～5重量%のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>から成るものが望ましく、焼成時に流動し易く、誘電体層の表面を平滑にするためにはより低融点であることが必要であり、前記高融点ガラス成分であるSiO<sub>2</sub>を低減した組成のガラスがより望ましいものである。

【0024】尚、本発明にかかる低融点ガラス材料には、比誘電率や誘電損失、あるいは抵抗率等の電気的特性や線膨張係数を調整したり、可視光の反射率を向上させる目的で適宜、第3の成分を添加することも可能である。

【0025】前記ホウケイ酸亜鉛系ガラスの組成中、 $B_2O_3$ はガラス熔融時に融剤として作用し、強固なガラス構造体を形成する主成分であり、PDPの絶縁基板との熱膨張率の整合から、その含有量は、28～34重量%であることが最も好適である。

【0026】又、前記 $ZnO$ は、化学的耐久性を増大させ、軟化点を下げる効果を奏するものであり、600℃以下の低温焼成が可能であるということからは、その含有量が20～30重量%であることがより望ましい。

【0027】一方、前記 $SiO_2$ は、表面硬度を高くする高融点ガラスの主要成分であり、比誘電率を低下させる作用を示し、誘電体層の表面を平滑にし、軟化点と表面硬度の特性を満足するという点からは、その含有量は、15～30重量%が望ましいものである。

【0028】更に、前記 $Al_2O_3$ は、ガラスの分相を防ぎ、化学的耐久性を向上し、誘電体層の強度を増し、絶縁基板との熱膨張率の整合を図るために含有させるものであり、軟化点と誘電体層の強度の点からその含有量は、0.5～5重量%がより好適なものである。

【0029】又、前記アルカリ金属の酸化物は、前述の如くガラスの軟化点を下げる成分であり、その含有量が4重量%より少ないとその効果が少なく、18重量%を越えると熱膨張率が上昇すると共に電気絶縁性が低下するため、4～18重量%が好ましい。

【0030】尚、かかるアルカリ金属の酸化物は、電極材料の拡散を防止する点からは、異種アルカリ酸化物のクラスターを形成し易いものとして原子量の大きく異なる組み合わせが好ましく、更に前記ガラスの軟化点の低下と、PDPの発光効率を向上させる誘電特性を向上させる点を加味すると、 $Li$ や $Na$ 、 $K$ 、 $Rb$ 、 $Cs$ のアルカリ金属の二種類以上を含有させることがより効果的であり、最終的に $Li_2O$ や $Na_2O$ 、 $K_2O$ 、 $Rb_2O$ 、 $Cs_2O$ となればいずれの形態でも採用し得るが、例えば $Li$ と $Cs$ 、 $Na$ と $Rb$ との組み合わせが好適である。

【0031】次に、本発明において、前記アドレス電極を被覆する誘電体層は、 $TiO_2$ 又は $ZrO_2$ を少なくとも一種、必ず含有することが、放電表示セルを構成する蛍光体層で発光した可視光を、正面板側に効率良く反射させて表示光として高い輝度を確保する上で極めて重要であり、かかる特徴を有する誘電体層を得るための白色にして高反射率化するには、その含有量が8～17重量%であることが必要であり、8重量%より少ないと誘電体層を白色にして高反射率化するには不十分となり、17重量%を越えるとガラス材料の軟化点が上昇するた

め、低温焼成が困難となる。

【0032】特に、前記 $TiO_2$ 又は $ZrO_2$ は、前述のようにガラスを主成分とする焼成体の少なくともその表面を結晶化させる核形成剤としての作用を有するものでもあることから、誘電体層の結晶化度と白色による高反射率化、及び可視光の反射率の関係からは、10～15重量%であることが最適である。

【0033】従って、前記 $TiO_2$ 又は $ZrO_2$ を少なくとも一種、含有させたことにより白色にして高反射率化した誘電体層の反射率は、反射率の測定面を表面粗さが10μm以下となるように平面研磨し、該測定面に対して45度の角度から350～700nmまでの波長の光を、50nmのステップで照射し、対向する45度における前記光の反射率を測色計（ミノルタ製CM-3700d）により測定し、得られた反射率を相加平均した値が70%以上を示すものであり、特に前記 $TiO_2$ 又は $ZrO_2$ の含有量が10～15重量%の範囲内で、76%以上の反射率を示すものであることがより望ましいものである。

【0034】尚、ホウケイ酸亜鉛系ガラスを主成分とする誘電体層の軟化点は、600℃を越えると短時間焼成が困難となるため、誘電体層が緻密に表面が平滑になり、かつ電極と密着すれば良いことから、焼成温度としては誘電体層の軟化点以上で絶縁基板の軟化点以下の温度であれば良く、例えば、530～550℃程度の温度範囲が好適である。

【0035】又、前記低融点ガラス材料から成る誘電体層形成用組成物の有機物のバインダーとしては、公知のものが採用し得るが、例えば、アクリル系やブチラール系の熱可塑製樹脂や紫外線硬化性樹脂等と溶剤を用いてペースト状に調製し、予め電極が形成された背面板に塗布した後、焼成して誘電体層を形成することが最適である。

【0036】又、本発明の誘電体層形成用組成物は、前記アドレス電極を被覆する誘電体層だけに限定する必要はなく、例えば、同様の特性が要求されるPDPの放電表示セルを構成する隔壁に用いても何ら問題なく適用可能なものである。

【0037】

【実施例】次に、本発明のPDPを以下のようにして評価した。

【0038】先ず、表1に示す組成のホウケイ酸亜鉛系ガラス粉末に、アルカリ金属の酸化物として $Li_2O$ 、 $Na_2O$ 、 $K_2O$ 、 $Rb_2O$ 、 $Cs_2O$ を、それぞれ表1に示す所定割合となるように秤量し、IPAを溶媒としてそれぞれ18時間、ボールミルにて湿式で混合した。

【0039】次いで、前記混合物を乾燥後、900℃の温度で2時間焼成してガラスを作製し、該ガラスを乳鉢で粗く粉碎した後、表1に示す所定割合の $TiO_2$ 又は

ZrO<sub>2</sub> の少なくとも一種を添加し、再び IPA を溶媒としてそれぞれ 18 時間、ボールミルにて湿式で粉碎混合した。

【0040】その後、乾燥した前記粉碎混合物に公知のバインダー及び溶剤を添加して攪拌した後、200 メッシュの網を通して得られた泥漿を、予め Ag 電極を被着形成したガラス基板上に塗布して乾燥し、次いで 550 \*

\*℃の温度で 20 分間焼成して評価用の試料を作製した。

【0041】尚、前記 TiO<sub>2</sub> 又は ZrO<sub>2</sub> を含有しない組成から成るガラス材料、及び PbO 系のガラス材料を用いて作製した試料をそれぞれ比較例とした。

【0042】

【表 1】

試料	組 成 ( 重 量 % )												備 考
	ホウケイ酸亜鉛系ガラス				アルカリ金属酸化物								
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZnO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Li <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Rb <sub>2</sub> O	Cs <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	PbO	
番号													
* 1	33.0	30.6	28.3	5.0	—	1.5	0.6	—	—	—	1.0	—	比較例 "
2	32.8	25.1	20.7	2.6	1.9	4.9	—	—	—	—	12.0	—	
3	33.1	25.0	20.8	0.6	2.0	4.3	—	—	—	14.2	—	—	
4	32.7	28.8	21.0	2.4	1.3	2.8	—	—	—	11.0	—	—	
5	30.6	23.8	25.6	1.8	7.1	—	—	—	—	—	11.1	—	
6	32.5	28.0	18.0	2.1	7.2	—	—	—	—	12.2	—	—	
7	31.1	24.2	25.0	1.7	2.2	4.5	—	—	—	11.3	—	—	
8	30.5	25.3	19.8	4.8	3.0	—	6.3	—	—	—	10.3	—	
9	32.6	"	25.6	1.8	—	3.5	—	3.0	—	8.2	—	—	
10	29.4	22.6	20.0	3.5	—	3.2	—	6.5	—	14.8	—	—	
11	28.5	29.5	21.3	1.5	—	2.4	—	4.9	—	—	11.9	—	
12	28.3	20.4	15.3	4.5	5.4	—	—	—	12.2	—	13.9	—	
* 13	29.0	21.0	15.8	2.0	10.5	7.8	—	—	—	11.3	2.6	—	
* 14	30.5	25.6	21.5	2.0	5.4	7.2	—	—	—	7.8	—	—	
* 15	24.5	21.3	18.5	1.5	10.3	5.6	—	—	—	10.5	7.8	—	
16	30.6	23.8	25.6	1.8	7.1	—	—	—	—	5.7	5.4	—	
17	"	"	"	"	"	—	—	—	—	8.0	3.1	—	
18	"	"	"	"	2.8	3.1	0.9	—	—	—	11.4	—	
* 19	45.5	28.5	18.5	5.0	—	4.5	—	—	—	—	—	—	
* 20	20.0	10.0	12.0	—	—	—	—	—	—	—	58.0	—	

\*印を付した試料番号は本発明の請求範囲外のものである。

【0043】かくして得られた評価用の試料の被測定面を表面粗さが 10 μm 以下となるまで表面研磨した後、被測定面に対して 45 度の角度から 350 ~ 700 nm までの波長の光を 50 nm ごとに照射し、対向する 45 度の角度で反射してくる光を、測色計（ミノルタ製 CM 30-3700 d）を用いて測定し、それらの相加平均を反射率とした。

【0044】一方、前記評価用の試料の軟化点は、前記粉碎混合物をマクロ型示差熱分析装置を用いて測定し、第二吸熱ピーク値をもって軟化点とした。

【0045】更に、前記評価用の試料表面にスクリーン印刷にて隔壁、次いで蛍光体層を形成した後、正面板を組み合わせて形成した放電表示セル内に希ガスを封入して評価用の PDP を作製し、その背面板及び正面板の電極間に 200 V の電圧を印加して放電表示セルを発光させ、画面部の上段、中段、下段部の各右、中央、左部の計 9 ヶ所の各々 3 × 4 cm のエリア部分の輝度を測定し、得られた輝度で発光効率を評価した。

【0046】

【表 2】

試料 番号	反射率 (%)	軟化点 (℃)	輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	備 考
* 1	66	640	150	電気絶縁性低下
2	82	570	167	
3	89	565	174	
4	78	560	163	
5	75	582	"	
6	82	545	168	
7	79	580	164	
8	76	550	161	
9	72	588	160	
10	91	555	176	
11	81	575	166	
12	87	540	172	
* 13	"	562	175	
* 14	68	542	155	
* 15	92	610	182	
16	81	558	172	
17	"	555	175	
18	82	564	172	
* 19	68	612	152	比較例 " PbO 含有
* 20	85	540	174	

\*印を付した試料番号は本発明の請求範囲外のものである。

【0047】表から明らかなように、比較例の試料番号 20 は、反射率が 85 % と高いものの PbO を含有しており、同じく試料番号 19 では反射率が 68 % と低く、しかも軟化点が 600 ℃ を越えており、輝度も 152 cd/m<sup>2</sup> と低く、又、本発明の請求範囲外である試料番号 1 及び 14 では、反射率が 68 % 以下で、輝度も 155 cd/m<sup>2</sup> 以下とかなり低く、同じく請求範囲外の試料番号 13 は反射率等は良好なものの、電気絶縁性の低

下が著しく実用的でなく、また試料番号 15 では軟化点が高くなってしまい適切でない。

【0048】それに対して、本発明では、いずれも反射率が 72% 以上と大きく、また、輝度も  $160 \text{ cd/m}^2$  以上であり、極めて発光効率が優れており、その上、軟化点も  $600^\circ\text{C}$  未満と低く、極めて実用的であることが分かる。

【0049】尚、本発明は前記詳述した実施例に何等限定されるものではない。

【0050】

【発明の効果】叙上の如く、本発明の PDP は、放電表示セルを構成するアドレス電極を被覆した誘電体層が、ガラスの軟化点を調整する一種以上のアルカリ金属の酸化物と、 $\text{TiO}_2$  又は  $\text{ZrO}_2$  の少なくとも一種を含有するホウケイ酸亜鉛系の誘電体層組成物から成る低融点ガラス材料で形成され、その反射率が 70% 以上である

ことから、環境や人体に対して無害であることは勿論、得られた誘電体層が白色を呈し、蛍光体層で発光した可視光を正面板側に効率良く反射させて表示光として高い輝度を有すると共に、前記誘電体層の化学的耐久性及び機械的強度が向上した、発光効率及び高輝度の耐久性に優れた、高精細度化を実現した PDP を得ることができる。

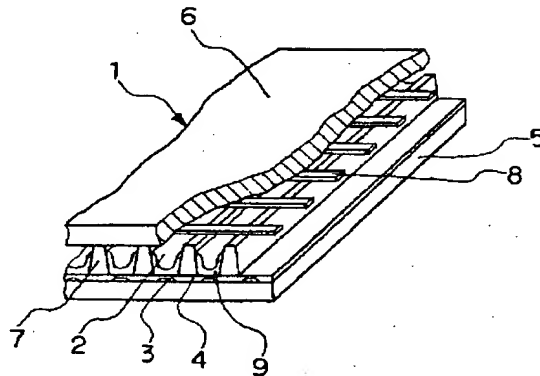
【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の PDP の要部を一部破断した斜視図である。

【符号の説明】

- |   |        |
|---|--------|
| 1 | PDP    |
| 2 | 放電表示セル |
| 3 | アドレス電極 |
| 4 | 誘電体層   |

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 西岡 尉彦  
鹿児島県国分市山下町 1 番 4 号 京セラ株式会社総合研究所内

(72)発明者 和多田 一雄  
滋賀県蒲生郡蒲生町川合 10 番地の 1 京セラ株式会社滋賀工場内